

Carpet tufting supports obtained from endless threads and useful in carpet and rug manufacture

Patent number: DE19821848
Publication date: 1999-11-18
Inventor: RUZEK IVO EDWARD (DE)
Applicant: RUZEK IVO EDWARD (DE)
Classification:
- international: D04H1/46; D04H3/10
- european: D04H3/10B, D04H11/00
Application number: DE19981021848 19980515
Priority number(s): DE19981021848 19980515

Abstract of DE19821848

Surprisingly, spun bondings obtained from endless threads through the action of energy-rich water jets produce good hydroentanglement and strengthening, but when formed from fine denier threads in thread bundles (spun bonded) before treatment, they are at most only slightly pre-strengthened, and the mobility of the threads remains at the maximum. A high strength light tufting support is obtained from synthetic fiber spun bonds, where the spun bonds are strengthened (hydroentangled) and have a specific strength of at least 4.3 N/cm, and an initial modulus at 5% elongation of at least 0.45 N/cm per g/m² of surface.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Patentschrift**
⑩ **DE 198 21 848 C 2**

⑤① Int. Cl.⁷:
D 04 H 1/46
D 04 H 3/10

⑳ Aktenzeichen: 198 21 848.6-26
㉔ Anmeldetag: 15. 5. 1998
㉕ Offenlegungstag: 18. 11. 1999
㉖ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 23. 8. 2001

DE 198 21 848 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:
Ruzek, Ivo Edward, 67663 Kaiserslautern, DE

⑦④ Vertreter:
Dahlmann, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 69469
Weinheim

⑦② Erfinder:
gleich Patentinhaber

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	24 48 299 C3
DE	197 39 049 A1
DE	17 60 811 A
DE	22 40 437 C
US	50 23 130

⑤④ Tuftingträger und Verfahren zu seiner Herstellung

⑤⑦ Hochfester, leichter Tuftingträger aus Spinnvlies hergestellt aus synthetischen Fäden, dadurch gekennzeichnet, dass das Spinnvlies aus Fäden mit einem Titer von 0,7 bis 6,0 dtex hergestellt und mit energiereichen Wasserstrahlen derart verfestigt (hydroentangled) wird, dass es eine spezifische Festigkeit in Längsrichtung von mindestens 4,3 N/5 cm pro g/m² Flächenmasse, sowie ein Anfangsmodul bei 5% Dehnung von mindestens 0,45 N/5 cm pro g/m² Flächenmasse besitzt.

DE 198 21 848 C 2

Beschreibung

Gegenstand der Erfindung

5 Gegenstand der Erfindung ist ein hochfester leichter Tuftingträger aus Spinnvlies. Er ist hergestellt aus synthetischen Fäden das mit energiereichen Wasserstrahlen derart verfestigt (hydroentangled) wird, daß es eine spezifische Festigkeit in Längsrichtung von mindestens 4.3 N/5 cm per g/m² Flächenmasse, sowie einen spezifischen Anfangsmodul gemessen bei 5% Dehnung von 0.45 N/5 cm per g/m² Flächenmasse besitzt. Ein solcher Tuftingträger kann sich aus Fäden mit einem Titer von 0.7 bis 6.0 dtex, vorteilhafterweise von 1.0 bis 4.0 dtex zusammensetzen. Die Fäden können aus Polyester, vorzugsweise aus Polyethylenterephthalat, oder aber aus Polypropylen hergestellt werden.

10 Es ist weiterhin ein Gegenstand der Erfindung das Verfahren zur Herstellung von hochfesten leichten Tuftingträgern aus Spinnvlies gebildet aus synthetischen Fäden bei dem das Vorprodukt erfindungsgemäß derart mit energiereichen Wasserstrahlen behandelt (hydroentangled) wird, daß eine spezifische Festigkeit von 4.3 N/5 cm per g/m² Flächenmasse, bzw. ein spezifischer Anfangsmodul gemessen bei 5% Dehnung von 0.45 N/5 cm per g/m² Flächenmasse erreicht wird.

15

Stand der Technik

Aus der DE 17 60 811 A ist ein Tuftingträger auf der Grundlage eines Spinnvliesstoffes aus Polypropylen bekannt. Die diesen Tuftingträger bildenden Fäden haben einen groben Titer von mehr als 10 dtex und werden in einer besonderen Weise segmental verstreckt, so daß gut verstreckten längeren Segmenten von hoher Kristallinität in gleichem Faden weniger verstreckte und somit auch weniger kristalline Segmente folgen, die gegenüber den gut verstreckten auch eine etwas niedrigere Schmelztemperatur aufweisen und somit in dem Verbund als Schmelzbinder bei der Wärmeverfestigung dienen. Für unsere Betrachtung nebensächlich ist die geregelte Vlieslegung, die durch Bildung von verschiedenen Schichten die Struktur eines Gewebes nachahmt.

25 Aus den DE 22 40 437 C und DE 24 48 299 C ist ein Tuftingträger auf Grundlage eines Spinnvliesstoffes aus Polyester bekannt. Auch nach diesen Patenten werden grobe Fäden verwendet, nämlich Matrixfäden aus Polyethylenterephthalat (PET) von einem Titer von mehr als 10 dtex, die allerdings mit feineren Binfäden aus einem Copolyester (COPES) vermischt werden. Der Copolyester verfügt über einen im Vergleich mit PET niedrigeren Schmelzpunkt und wird bei der Wärmeverfestigung als Schmelzbinder verwendet.

30 Nach der Lehre aller oben aufgeführten Patente soll ein Tuftingträger so aufgebaut sein, daß er zwar gute Festigkeiten im hergestellten Zustand besitzt, daß er jedoch die Bindungen unter den ihn bildenden Fäden immer schwächer sind als die Fäden selbst. Nur unter diesen Umständen können bei dem nachstehendem Tuften, bei dem eine Großzahl von Nadeln in den Polgarn in den Tuftingträger einnäht, die Matrixfäden des Tuftingträgers zur Seite geschoben eher als daß sie gerissen werden und so um das eingenähte Polgarn einen Kragen bilden, der ihn in der Struktur festhält. Wird die Mobilität der den Träger bildenden Fäden gewährleistet, bleiben nach dem an sich schädigendem Tuften die Festigkeit und die Weiterreißfestigkeit des getufteten Rohteppichs, die allerdings ganz durch den Träger geprägt werden hoch und so wird auch die Gebrauchstüchtigkeit des fertigen, beschichteten Teppichs gewährleistet. Besonders die Weiterreißfestigkeit des Rohteppichs stellt eine wichtige Größe dar, da sie nach der dem Tuften folgender Beschichtung immer nur reduziert wird und werden kann. Im fertigen Teppich erwartet man eine hohe Festigkeit und Weiterreißfestigkeit als wichtige Merkmale der Gebrauchstüchtigkeit.

40 Soll die Mobilität der Fäden während des Tuftens gewährleistet und Fadenbrüche bei Penetration von Nadeln verhindert werden, so müssen die Bindungen unter den Fäden auf jeden Fall schwächer sein als die Fäden selbst. Allerdings ist die Steuerung der Bindungsfestigkeit bei Wärmeverfestigung schwierig. Zur Steuerung des gegenseitigen Verhältnisses der Bindungs- und Filamentfestigkeit bleibt vielmehr nur die Fadentfestigkeit über, die eine weitgehend additive Eigenschaft darstellt, die vom Filamenttiter proportional abhängt. Aus diesem Grunde lehren alle drei o. g. Patentschriften die Verwendung von groben Fäden von mehr als 10 dtex, womit eine hohe Fadenfestigkeit gewährleistet wird. Diese wiederum verträgt auch stärkere Bindungen, die sich unter praktischen Bedingungen im technischen Maßstab erreichen lassen. Dann verhält sich das System wünschenswert, d. h. bei Beanspruchung brechen die Bindungen eher als die Filamente, die somit eine ausreichende Mobilität bei der Nadelpenetration aufweisen und die Kragenbildung um das eingenähte Polgarn ermöglichen.

50 Ein wesentlicher Nachteil der Verwendung von groben Fäden besteht darin, daß sie inherent hohe Flächengewichte verlangen. Bei einem Flächengewicht von 100 g/m² und einem Titer von 10 dtex werden pro Quadratmeter 100 km Fäden abgelegt. Der Längsschnitt der Fäden, den man als Koeffizient der Abdeckung bezeichnet, beträgt dabei 3.0 bis 3.4 je nach Rohstoff (Polyester oder Polypropylen). Praktische Erfahrungen mit Tuftingträgern, die nach der Lehre der o. g. Patentschriften hergestellt werden könnten (Typar® Polypropylen Tuftingträger von DuPont, oder Lutradur® Polyester Tuftingträger von Freudenberg) zeigen, daß ein Tuftingträger mit 100 g/m² gerade noch die Anforderungen in der Herstellung von Tuftingteppichen erfüllen kann. Zur Herstellung von höherwertigen Teppichen werden allerdings in der Regel Träger von einem Flächengewicht von 120 g/m² eingesetzt, die auch den höchsten Anforderungen genügen können.

60 Ein weiterer Nachteil von Tuftingträgern, die nach der Lehre der o. g. Patentschriften hergestellt werden, besteht in der Notwendigkeit eine niedriger schmelzende Komponente als Schmelzkleber zu benutzen. Im Falle der DE 17 60 811 C muß zur Herstellung von segmental verstreckten Polypropylenfäden ein mechanisches Verstreckungssystem von ganz besonderer Art verwendet werden, der sehr aufwendig in der Beschaffung wie auch im Betrieb ist und die Herstellkosten nach oben treibt. Bei einem Polyester Tuftingträger nach DE 22 40 437 C bzw. DE 24 48 299 C muß neben dem Basisrohstoff, einem PET für Matrixfäden auch ein Copolyester für die Binfäden verwendet werden und zwar in einem Anteil von ca. 20–25 Gewichtsprozenten. Dieser Rohstoff ist wesentlich, meistens drei bis viermal so teuer wie PET und ist somit in der Lage die Gesamtkosten für Rohstoffe gegenüber dem normalen Polyester ungefähr zu verdoppeln. Darüber hinaus werden die Binfäden bei der Wärmeverfestigung teilweise oder ganz verschmolzen, verlieren ihre fasrige Gestalt und fehlen folglich in der Betrachtung der fasrigen Struktur des verfestigten Spinnvliesstoffes.

Weiterhin ist es aus dem Dokument DE 197 39 049 A1 bekannt, Vliesstoffe aus kontinuierlichen Chemiefasern herzustellen, die hydrodynamisch zu einem hochfesten Vlies vernadelt sind und als Grundvlies für die Teppichindustrie verwendet werden können, indem Sicht- oder Florfasern eingetuftet werden. Allerdings ist dem Dokument nicht zu entnehmen, welchen Titerbereich die eingesetzten Filamente besitzen sollen bzw. welchen Festigkeitsanforderungen das erhaltene Grundvlies aufweisen muß.

Zwar ist auch aus dem Dokument US 5,023,130 ein Verfahren zur Herstellung Vliesstoffen bekannt, bei dem kontinuierliche Polyolefinfilamente unter Bildung eines unverfestigten Flors auf einem feinen siebartigen Träger abgelegt und durch Einwirkung von Hochdruck-Wasserstrahlen verfestigt werden. Jedoch sollen die gebildeten Vliesstoffe auf Grund ihrer visuellen Gleichmäßigkeit, Opazität, Weichheit, Komfort, Festigkeit und ihrer Barriereigenschaften insbesondere als Verbrauchs-Industrietextilen eingesetzt werden.

Aufgabestellung

Dieser Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein neuartiges Spinnvlies als Tuftingträger zur Verfügung zu stellen, der die Anforderungen der folgenden Verfahrensschritte bei der Herstellung von Tuftingteppichen optimal und wesentlich besser als die heute bekannten Materialien erfüllt und auch dem fertigen Teppich optimale Gebrauchstüchtigkeit verleiht. Darunter ist insbesondere zu verstehen, daß der neuartige Tuftingträger im Rohzustand Festigkeitsparameter vorweist, die hoch genug sind um das folgende Tuften sicher zu ermöglichen, daß jedoch das Tuften selbst unter extremen Bedingungen (sehr feine Nadelteilungen bis hin zu 1/64 inch und eine hohe Einstichzahl) keine bedeutende Schädigung aus der Sicht der Festigkeitsparameter, sondern in der Regel sogar einen Anstieg selbiger zur Folge hat. Unter den Festigkeitsparametern sind besonders die Festigkeiten sowohl im Reißversuch, wie auch im Weiterreißversuch zu verstehen. Eine weitere Aufgabe dieser Erfindung besteht darin Spinnvliese als Tuftingträger zu benutzen, die in ihrem Flächengewicht gegenüber den Stand der Technik deutlich leichter sind. Weiterhin ist es die Aufgabe dieser Erfindung ein Verfahren zur Herstellung solcher hochleistungsfähiger Tuftingträger darzustellen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Als Tuftingträger wird ein Spinnvlies verwendet gebildet aus Fäden, die aus einem einzigen Polymeren, Polypropylen bzw. Polyester, in einem Titer von 0.7 bis 6.0, vorzugsweise 1.0 bis 4 dtex ersponnen, in der Form eines Wirrvlieses, d. h. ohne einer bevorzugten geometrischen Richtung, abgelegt und anschließend mit energiereichen Wasserstrahlen veflochten (hydroentangled) wird.

Die Herstellung von Spinnvliesen, d. h. das Spinnen von synthetischen Fäden aus Polypropylen oder Polyester und ihr ablegen zum gleichmäßigen Flächengebilde ist allgemeiner Stand der Technik. Entsprechende großtechnische Anlagen in Breiten von 5 bis mehr Meter kann man von mehreren Firmen erwerben, einige von denen bieten auch Spinnssysteme an, die geeignet sind feine bis sehr feine Fäden zu Spinnen.

Die Verfestigung von Vliesstoffen mit energiereichen Wasserstrahlen, auch mit dem englischen Begriff Hydroentangling bezeichnet ist an sich auch Stand der Technik. Auch zu diesem Zweck kann man großtechnische Anlagen von mehreren Firmen käuflich erwerben. Allerdings verwendet man diese Anlagen heute für Vliestoffe, die aus Stapelfasern unterschiedlicher Länge und zwar mittels Karden, aerodynamischen Vliesbildnern oder auf nassem Wege. Bedingt durch viele Faserenden lassen sich Stapelfasern durch Einwirkung von energiereichen Wasserstrahlen ohne Probleme verflechten.

Ganz im Unterschied dazu ist die Beweglichkeit von Endlosfäden und dadurch ihre Fähigkeit sich verflechten zu lassen mangels Faserenden begrenzt.

Überraschenderweise hatte es sich gezeigt, daß sich auch Spinnvliese, die aus Endlosfäden hergestellt werden, durch Einwirkung von energiereichen Wasserstrahlen auch und besonders dann gut verflechten (hydroentangle) und verfestigen lassen, wenn sie aus Fäden von feineren Titern gebildet sind und wenn sie vor der Behandlung mit energiereichen Wasserstrahlen im Fadenverbund (Spinnvlies) höchstens nur leicht vorverfestigt sind, damit die Beweglichkeit der sie bildenden Fäden nach Möglichkeit im höchstmöglichen Maße erhalten bleibt.

Bei der Wasserstrahlverfestigung von Spinnvliesen, deuten sich, wenn keine Stapelfasern anwesend sind, sogar besondere Vorteile an dergestalt, daß die bei diesem technologischen Vorgang sonst übliche aufwendige Wasserfiltrierung auf ein Minimum reduziert werden kann. Das ist darauf zurückzuführen, daß synthetische Endlosfäden, die ohne jegliche Textilhilfsmittel versponnen werden, keine schädliche abzufütternden Reste enthalten, wie Avivagen, Staub und dergleichen mehr, die sonst eine aufwendige Filtrierung erfordern.

Bei der Gestaltung eines Tuftingträgers hat sich jedoch ganz überraschend gezeigt, daß die Wasserstrahlverfestigung in Kombination mit feineren bis sehr feinen Fäden in einer fast idealer Weise der Forderung Rechnung trägt, daß man auf einer Seite einen hochfesten Spinnvliesstoff benötigt, der auch der anderen Seite so zusammengesetzt wird, daß die Festigkeiten der ihn bildenden Fäden immer größer ist als diejenige der Bindungen unterhalb der Fäden. Die resultierende Festigkeit des wasserstrahlverfestigten Spinnvliesstoffes beruht nämlich geradezu auf einer Vielzahl von sehr schwachen Bindungen unterhalb der Fäden. Die Festigkeit der einzelnen Bindungen kann man in der ersten Näherung als konstant betrachten. Als Variable kann folglich nur ihre Gesamtzahl dienen. Diese ist proportional der Zahl von zur Verfügung stehenden Fäden, d. h. der Fadenlänge, die auf einer Flächeneinheit abgelegt ist. Als Vergleichsmaß kann man die Fadenlänge in Kilometern pro Quadratmeter Fläche des Spinnvliesstoffes $[\text{km}/\text{m}^2]$ benutzen. Die Fadenlänge pro Quadratmeter nimmt proportional mit steigender Flächenmasse und mit abnehmendem Fadentiter zu.

Bei einem Tuftingträger darf man sich allerdings nicht alleine durch die Festigkeitsparameter leiten lassen. Vielmehr muß auch ein bestimmter Deckungsgrad erreicht werden. Es ist ein Vorteil der Verwendung von feineren bis sehr feinen Fäden, daß sie selbst bei Vliestoffen von einer niederer Flächenmasse einen guten, auf alle Fälle ausreichenden Deckungsgrad bringen. Als ein Maß für den Deckungsgrad, der selbst dimensionslos ist, kann man die Fläche des Längsschnittes der gesamten Fadenlänge pro Quadratmeter Fläche verwenden $[\text{m}^2/\text{m}^2]$. Zum Vergleich kann man ausführen, daß bei einer parallelen Fadenlagerung und einem Deckungsgrad von 1.0 die Fläche mit Fäden ganz abgedeckt wäre, während ein dichtes Gewebe, bei dem sowohl in Richtung "Kette", als auch in der perpendicularen Richtung "Schuß"

beinahe eine Parallellagerung erreicht wird, einen Deckungsgrad von annähernd 2.0 besitzt. Die dem Stand der Technik entsprechenden entsprechende Tuftingträger aus groben Filamenten weisen einen Deckungsgrad von 3.0 bis 3.5 auf.

In der folgenden Tabelle 1 sind die Parameter "Fadenlänge" als FL und "Deckungsgrad" als DG für verschiedene Kombinationen Fadentitern und Flächenmassen für Spinnvliese aus Polyester wiedergegeben. Die Werte des Deckungsgrades für Spinnvliese aus Polypropylen unterscheiden sich im umgekehrten Verhältnis der spezifischen Dichten beider Stoffe (1.34/0,96).

Fadentiter [dtex]	10		6		4		2		1	
Flächenmasse [g/m ²]	FL [km/ m ²]	DG [m ² /m ²] [²]	FL [km/ m ²]	DG [m ² /m ²] [²]	FL [km/ m ²]	DG [m ² /m ²] [²]	FL [km/ m ²]	DG [m ² /m ²] [²]	FL [km/ m ²]	DG [m ² /m ²] [²]
120	120	3.6	200	4.7	300	5.8	600	9.3	1200	11.5
100	100	3.0	166	3.9	250	4.8	500	6.8	1000	9.6
80	80	2.4	133	3.1	200	3.8	400	5.4	800	7.7
60	60	1.8	100	2.3	150	2.9	300	4.1	600	5.8

Allerdings sind auch die Festigkeitsparameter eines Tuftingträgers von Bedeutung. Die Reißfestigkeiten in einem Spinnvliesstoff stellen über einen breiten Bereich von Flächenmassen additive Eigenschaften dar. Den über die Flächenmasse normierten Wert kann man als spezifische Festigkeit des Systems bezeichnen. Spinnvliese, die als Stand der Technik verwendet werden, weisen spezifische Reißfestigkeiten von 1.5 bis 2.5 N/5 cm (gemessen an einem Streifen von 5 cm Breite). Das entspricht typischen Festigkeitswerten von Tuftingträgern von 150 bis 300 N/5 cm.

Überraschenderweise zeigte es sich, daß die erfindungsgemäßen Spinnvliese aus feinen bis sehr feinen synthetischen Fäden nach der Wasserstrahlverfestigung eine sehr viel höhere spezifische Festigkeit aufweisen als die wärmeverfestigten Spinnvliese nach dem Stand der Technik. Bei den erfindungsgemäßen wasserstrahlverfestigten Spinnvliesen liegen die spezifischen Festigkeiten zwischen 4 bis 6 N/5 cm. Dieser Bereich ist so hoch und durch andere Bindungsarten bei Vliestoffen bzw. Spinnvliesen noch nicht erreicht, daß er aus dieser Sicht weitgehende Reduzierung der Flächenmasse erlaubt.

In Verbindung mit der überraschenden Feststellung, daß sich Spinnvliese, zumindest sofern sie aus feinen oder sehr feinen Fäden gebildet werden, mit energiereichen Wasserstrahlen verfestigen lassen und daß die so hergestellten Bindungen immer schwächer sind als die gebundenen Filamente selbst und somit bei mechanischer Belastung zunächst nachgeben und so die Mobilität der freigeben und, daß weiterhin mit abnehmendem Fadentiter die erreichbare Zahl von Bindungen die durch Wasserbestrahlung erzeugt werden können und somit die Gesamtfestigkeit des Spinnvliesstoffes steigt hat man an der Hand einen ganz bedeutenden Vorteil, in dem man Tuftingträger mit wesentlich niedrigeren Flächenmassen darstellen kann, als es nach dem heutigen Stand der Technik möglich wäre. Darüber hinaus kann man bei einem erfindungsgemäßen Tuftingträger auf die Verwendung von einem Bindepolymeren verzichten, das, wie oben ausgeführt, einen ganz bedeutenden Kostenfaktor darstellt. Daraus ist der technische sowohl wie der wirtschaftliche Fortschritt bei der Herstellung und Verwendung eines erfindungsgemäßen Tuftingträgers deutlich ersichtlich.

Zum Erfolg ist es erforderlich, daß die Festigkeit des Tuftingträgers, wie auch sein Anfangsmodul hoch sind und zwar besonders in der Längsrichtung des Spinnvlieses. Nur dann kann man den Träger erfolgreich über alle Verfahrensstufen der Teppichherstellung bringen. Es hat sich gezeigt, daß die Festigkeit in Längsrichtung (Höchstzugkraft) im ungetufteten Zustand zumindest 250 N/5 cm beziehungsweise sein Anfangsmodul gemessen bei 5% Dehnung zumindest 25 N/5 cm betragen sollte. Die erfindungsgemäße Verfahrensweise erlaubt spezifische Festigkeiten von zumindest 4.3 N/5 cm per g/m² Flächenmasse, beziehungsweise spezifische Anfangsmoduli gemessen bei 5% Dehnung von zumindest 0.45 N/5 cm per g/m² Flächenmasse zu erreichen. Dadurch ist schon die Verwendung eines erfindungsgemäßen Tuftingträgers mit einer Flächenmasse von so wenig als 60 g/m² zu verwenden, wo heute Träger mit etwa doppelten Flächenmasse üblich sind.

Die erfindungsgemäßen wasserstrahlverfestigten Spinnvliese aus synthetischen Polymeren – Polypropylen oder Polyester – sind als Tuftingträger bestens geeignet. Der Einstichwiderstand der Tuftingnadeln ist sehr gering, die an sich schwachen Einzelbindungen, wie sie durch Wasserstrahlverfestigung entstehen, lassen sich nacheinander lockern ohne, daß es dabei zu Filamentbrüchen kommt, da die Festigkeit der Fäden diejenige von einzelnen Bindungen weit übersteigt. Das eingenahte Polgarn wird durch eine deutliche Kragenbindung ausreichend verankert und festgehalten. Das ermöglicht die Verwendung eines erfindungsgemäßen Tuftingträgers für alle gängigen Teilungen von Tuftingmaschinen, zumindest jedoch bis hin zu sehr feinen Teilungen von 1/64 inch. Durch den weichen Griff kann man unter Verwendung eines erfindungsgemäßen Tuftingträgers nicht nur Teppiche, sondern auch Möbelstoffe und der gleichen mehr herstellen.

Nach dem Tuften steigt in der Regel die Festigkeit des getufteten Zwischenproduktes gegenüber dem Träger an, das Zwischenprodukt weist auch eine sehr hohe Weiterreißfestigkeit auf.

Beispiel 1

Die verwendete Versuchsanlage zur Herstellung von Spinnvliesen hatte eine Breite von 1200 mm. Sie bestand aus einer Spinn Düse, die sich über die gesamte Breite der Anlage hinweg streckte, zwei parallel zur Spinn Düse angeordneten Blaswänden und einem anschließendem Abzugsspalt, der in seinem unteren Teil sich zu einem Diffusor und Vliesbildungskammer ausweitete. Die in der Form einer breiten gleichmäßigen Fadenschar ersponnenen und verstreckten Fäden bildeten auf einem beweglichem Siebband, der im Bereich der Vliesbildung von unten evakuiert wurde, ein Flächenge-

bilde, das mit einem Paar elastischen Gummiwalzen zusammengepreßt wurde. Das vorverfestigte Vlies wurde einer Anlage zur Wasserstrahlverfestigung zugeführt, die mit sechs Spritzbalken ausgestattet wurde, die abwechselnd von oben und von unten das vorverfestigte Vlies mit einer Vielzahl von Wasserstrahlen behandelt womit die Verflechtung (hydroentanglement) erreicht wurde. Der verfestigte Spinnvliesstoff wurde anschließend auf einem Trommeltrockner getrocknet.

In diesem Versuch wurde ein Polypropylen Spinnvlies hergestellt. Zur Anwendung kam eine Spinn Düse, die bei oben genannter Breite 5479 Loch besaß. Als Rohstoff wurde ein Granulat der Firma Exxon (Achieve 3825) mit MFI 25. Die Spinn temperatur betrug 265°C, der Polymerdurchsatz 135 kg/h. Die Anblasluft hatte eine Temperatur von 36°C. Der Abzugsspalt hatte eine Breite von 25 mm, die Fäden wurden mit einer Geschwindigkeit von 4720 m/min abgezogen so, daß ein Fadentiter von 1.1 dtex resultierte. Die Geschwindigkeit des Siebbandes wurde auf 27 m/min eingestellt so, daß die Flächenmasse des gebildeten Spinnvlieses 70 g/m² betrug. Die Wasserdüsen der Wasserstrahlverfestigung hatten 1900 Loch über die Breite von 1200 mm und wurden in der Reihenfolge mit folgendem Wasserdruck beaufschlagt:

Balken	1	2	3	4	5	6
Druck [bar]	20	50	50	50	150	150

Der verfestigte Spinnvliesstoff von einer Flächenmasse von 70 g/m² wies folgende mechanischen Werte auf

	Höchstzugkraft [N/5cm]	Höchstzugdehn [%]	Kraft bei 5 % Dehnung [N/5cm]	Kraft bei 10 % Dehnung [N/5cm]
Längs	335	93	36	65
Quer	65	120	3.3	8.7

Die spezifische Festigkeit in Längsrichtung betrug 4.79 N per g/m² Flächenmasse, der spezifische Anfangsmodul bei 5% Dehnung 0.51 N. Der verfestigte Spinnvliesstoff ließ sich bei unterschiedlichen Teilungen der Tuftingmaschine hervorragend tuften. Bei einer Teilung von 1/64 inch resultierten dabei folgende mechanischen Werte des Rohteppichs

	Höchstzugkraft [N/5cm]	Höchstzugdehnung [%]	Weiterreißkraft [N]
Längs	390	78	210
Quer	88	110	./.

Beispiel 2

Es wurde an gleicher Versuchsanlage wie nach Beispiel 1 gearbeitet. Es wurde ebenfalls ein Polypropylen Spinnvlies hergestellt. Die eingesetzte Spinn Düse hatte eine Lochzahl von 4384 Loch. Als Rohstoff wurde ein Granulat der Firma pds AG vom Typ Daplen PT 551 mit einem MFI 18 eingesetzt. Die Spinn temperatur betrug 220°C, der Durchsatz war 190 kg/h. Die Anblasluft hatte eine Temperatur von 26°C. Der Abzugsspalt hatte eine Breite von 25 mm, die Fäden wurden mit einer Geschwindigkeit von 3280 m/min abgezogen so, daß ein Fadentiter von 2.2 dtex resultierte. Die Geschwindigkeit des Siebbandes wurde auf 30 m/min eingestellt so, daß die Flächenmasse des Spinnvlieses 90 g/m² betrug. Die Wasserdüsen der Wasserstrahlverfestigung hatten 1900 Loch über die Breite von 1200 mm und wurden in der Reihenfolge mit folgendem Wasserdruck betrieben

Balken	1	2	3	4	5	6
Druck [bar]	20	50	100	100	150	150

Der verfestigte Spinnvliesstoff von einer Flächenmasse von 90 g/m² wies folgende mechanischen Werte auf

	Höchstzugkraft [N/5cm]	Höchstzugdehn. [%]	Kraft bei 5 % Dehnung [N/5cm]	Kraft bei 10 % Dehnung [N/5cm]
Längs	410	91	44	81
Quer	89	105	5,1	11.6

Die spezifische Festigkeit in Längsrichtung betrug 4.56 N per g/m² Flächenmasse, der spezifische Anfangsmodul bei 5% Dehnung 0,49. Der verfestigte Spinnvliesstoff ließ sich einwandfrei Tuften, bei einer Teilung von 1/64 inch wurden im Rohteppich folgende Werte erreicht

	Höchstzugkraft [N/5cm]	Höchstzugdehnung [%]	Weiterreißkraft [N]
Längs	490	72	260
Quer	120	110	./.

Beispiel 3

Bei diesem Versuch wurde die gleiche Vorrichtung benutzt wie im Beispiel 1. Die Spinnndüse verfügte über 5479 Loch. Als Rohstoff wurde ein Polyestergranulat der Firma Hoechst verwendet, das üblicherweise zur Herstellung von teilvestreckten Fäden (POY) von einer Intrinsicviskosität (IV) von 0.67. Das Granulat wurde sorgfältig getrocknet (Restfeuchte unterhalb 0,01%) und bei einer Temperatur von 280°C versponnen, der Polymerdurchsatz betrug 255 kg/h. Die Anblasluft hatte eine Temperatur von 40°C. Der Abzugsspalt wurde auf 25 mm eingestellt, die Fäden wurden mit einer Geschwindigkeit von 5140 m/min abgezogen so, daß sich ein Fadentiter von 1,5 dtex ergab. Der Kochschumpf der Filamente lag unterhalb 1%. Die Geschwindigkeit des Siebbandes war 45 m, es resultierte ein Spinnvlies von einer Flächenmasse von 80 g/m². Die Wasserdüsen der Wasserstrahlverfestigung hatten 1900 Loch über eine Breite von 1200 mm und wurden in der Reihenfolge mit folgendem Wasserdruck betrieben

Balken	1	2	3	4	5	6
Druck [bar]	20	50	50	50	150	150

Der verfestigte Spinnvliesstoff von einer Flächenmasse von 80 g/m² wies folgende mechanische Eigenschaften auf

	Höchstzugkraft [N/5cm]	Höchstzugdehn [%]	Kraft bei 5 % Dehnung [N/5cm]	Kraft bei 10 % Dehnung [N/5cm]
Längs	365	89	39	71
Quer	74	105	3.6	9.6

Die spezifische Festigkeit in Längsrichtung betrug 4.56 N per g/m² Flächenmasse, der spezifische Anfangsmodul 0.49 N. Der verfestigte Spinnvliesstoff ließ sich sehr gut tuften. Bei einer Teilung von 1/64 inch wurden folgende mechanische Werte des Rohteppichs erreicht

	Höchstzugkraft [N/5cm]	Höchstzugdehnung [%]	Weitereißkraft [N]
Längs	420	75	244
Quer	105	105	./.

Beispiel 4

Es wurde an gleicher Anlage gearbeitet wie im Beispiel 1 dargelegt. Die Spinnndüse hatte 4384 Loch. Als Rohstoff wurde ein Polyestergranulat der Firma Hoechst verwendet von einer IV von 0.67, das üblicherweise zur Herstellung von teilvestreckten Fäden (POY) benutzt wird. Das Granulat wurde sorgfältig getrocknet und die Restfeuchte unter 0.01% reduziert. Die Spinnntemperatur betrug 280°C, der Schmelzedurchsatz war 425 kg/h. Die Abkühlluft hatte eine Temperatur von 40°C. Der Abzugsspalt wurde auf 25 mm eingestellt und die Fäden wurden mit einer Geschwindigkeit von 4960 m/min abgezogen so, daß sich ein Fadentiter von 4.0 dtex ergab. Die Geschwindigkeit des Siebbandes war auf 85 m/min eingestellt und ein Spinnvlies von einer Flächenmasse von 100 g/m² hergestellt. Dieser wurde der Wasserstrahlverfestigungsanlage zugeführt, deren Sprühbalken mit 1900 Loch über die Gesamtbreite von 1200 mm ausgestattet waren und in der Reihenfolge mit folgendem Wasserdruck betrieben wurden

Balken	1	2	3	4	5	6
Druck [bar]	20	50	100	100	250	250

Der verfestigte Spinnvliesstoff von einer Flächenmasse von 100 g/m² und wies folgende mechanischen Werte auf

	Höchstzugkraft [N/5cm]	Höchstzugdehn [%]	Kraft bei 5 % Dehnung [N/5cm]	Kraft bei 10 % Dehnung [N/5cm]
Längs	445	91	48	89
Quer	98	105	5.6	12.6

Die spezifische Festigkeit in Längsrichtung betrug 4,45 N per g/m² Flächenmasse, der spezifische Anfangsmodul bei 5% Dehnung 0.48 N. Der wasserstrahlverfestigte Spinnvliesstoff ließ sich hervorragend tuften. Unter Verwendung einer Teilung von 1/64 inch resultierten folgende Werte

	Höchstzugkraft [N/5cm]	Höchstzugdehnung [%]	Weitereißkraft [N]
Längs	545	73	280
Quer	135	110	./.

1. Hochfester, leichter Tuftingträger aus Spinnvlies hergestellt aus synthetischen Fäden, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Spinnvlies aus Fäden mit einem Titer von 0,7 bis 6,0 dtex hergestellt und mit energiereichen Wasserstrahlen derart verfestigt (hydroentangled) wird, dass es eine spezifische Festigkeit in Längsrichtung von mindestens 4,3 N/5 cm pro g/m² Flächenmasse, sowie ein Anfangsmodul bei 5% Dehnung von mindestens 0,45 N/5 cm pro g/m² Flächenmasse besitzt. 5
2. Hochfester, leichter Tuftingträger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass er aus Fäden mit einem Titer von 1,0 bis 4,0 dtex hergestellt wird.
3. Hochfester, leichter Tuftingträger nach Anspruch oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass er aus Polyesterfäden hergestellt wird. 10
4. Hochfester, leichter Tuftingträger nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass er aus Polyethylenterephthalatfäden hergestellt wird.
5. Hochfester, leichter Tuftingträger nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass er aus Polypropylenfäden hergestellt wird. 15
6. Hochfester, leichter Tuftingträger nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass er eine Flächenmasse von 60 bis 130 g/m² besitzt.
7. Hochfester, leichter Tuftingträger nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass er eine Flächenmasse von 70 bis 100 g/m² besitzt.
8. Verfahren zur Herstellung eines hochfesten, leichten Tuftingträgers, aus einem Spinnvlies bestehend aus synthetischen Fäden, dadurch gekennzeichnet, dass das Spinnvlies aus Fäden mit einem Titer von 0,7 bis 6,0 dtex hergestellt wird und mit energiereichen Wasserstrahlen derart verfestigt (hydroentangled), dass seine spezifische Festigkeit einen Wert von zumindest 4,3 N/5 cm und sein Anfangsmodul bei 5% Dehnung einen Wert von zumindest 0,45 N/5 cm, jeweils pro g/m² Flächenmasse, erreicht. 20
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Spinnvlies aus Fäden mit einem Titer von 1,0 bis 4,0 dtex hergestellt wird. 25
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Spinnvlies aus Polyesterfäden hergestellt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Spinnvlies aus Polyethylenterephthalatfäden hergestellt wird. 30
12. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Spinnvlies aus Polypropylenfäden hergestellt wird.

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -